

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08213400 A**

(43) Date of publication of application: 20 . 08 . 96

(51) Int. Cl **H01L 21/321**

(21) Application number: **07020652**

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(22) Date of filing: 08 . 02 . 95

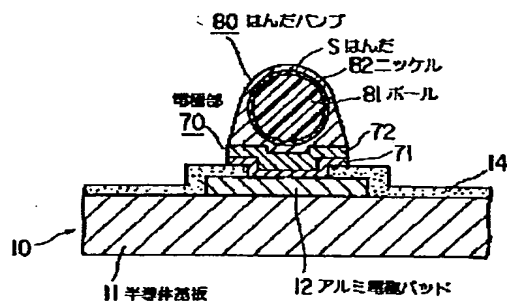
(72) Inventor: **TOMIOKA TAIZO**

(54) **SOLDER BUMP, FORMATION OF SOLDER BUMP, AND SOLDER BUMP FORMING BODY** COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent solder bumps and electronic components from being excessively stressed at the time of mounting the electronic components on a circuit board by arranging the solder bumps containing elastic cores on the electrodes of the circuit board.

CONSTITUTION: After forming aluminum electrode pads 12 on a semiconductor substrate 11, the substrate 11 is coated with an insulating layer 14 composed of a silicon nitride film and electrode sections 70, each of which is composed of a barrier metal 71 of titanium, chrome, etc., and a copper layer 72 formed on the metal 71, are formed on the pads 12. A solder bump 80 formed on each electrode section 70 is constituted of a core composed of a polyimide resin ball 81, nickel 82 coating the ball 81, and solder (S) coating the entire surface of the ball 81. The ball 81 has elasticity and can stand 200-300°C, because the ball 81 is formed of a polyimide resin.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-213400

(43)公開日 平成8年(1996)8月20日

(51)Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/321		9169-4M	H 0 1 L 21/ 92	6 0 2 E
		9169-4M		6 0 3 A
		9169-4M		6 0 4 H

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-20652

(22)出願日 平成7年(1995)2月8日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 富岡 泰造

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

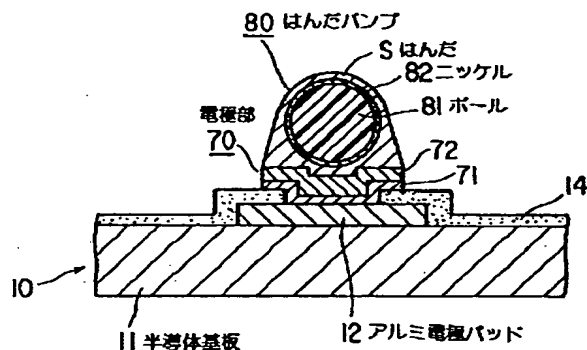
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 はんだパンプ、その形成方法及びはんだパンプ形成体

(57)【要約】

【目的】電子部品を回路基板に実装する際に、はんだパンプや電子部品に過大な応力がかかることを防止することができるはんだパンプを提供すること。

【構成】電極12が設けられた基板11の電極12上に配置され、その内部に弾性を有するボール81を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】電極が設けられた基板の上記電極上に配置され、その内部に弾性を有する核体を備えていることを特徴とするはんだバンプ。

【請求項 2】電極が設けられた基板の上記電極にはんだバンプを形成するはんだバンプ形成方法において、上記電極に弾性を有する核体を供給する核体供給工程と、

上記電極にはんだを供給するはんだ供給工程と、

上記はんだを加熱溶融することで、上記核体を上記電極上にはんだ付けしてはんだバンプを形成する形成工程とを具備することを特徴とするはんだバンプ形成方法。

【請求項 3】上記はんだを供給するはんだ供給工程は、上記核体を供給する核体供給工程前に上記核体にはんだを付着するものであることを特徴とする請求項 2 に記載のはんだバンプ形成方法。

【請求項 4】電極が設けられた基板の上記電極に供給することで上記電極上にはんだバンプを形成するためのはんだバンプ形成体において、弾性を有する核体と、

この核体に付着したはんだとを備えていることを特徴とするはんだバンプ形成体。

【請求項 5】上記核体表面はニッケルによって被覆されていることを特徴とする請求項 4 に記載されたはんだバンプ形成体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子部品または回路基板上に形成し、電子部品を回路基板に実装するためのはんだバンプ、その形成方法及びはんだバンプ形成体に関し、特にはんだバンプ内に核体を有するものに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から電子部品や回路基板の電極上にはんだバンプを形成し、このはんだバンプを対応する電極に位置合わせして実装する方法が用いられている。このようなはんだバンプのうち内部に核体としてのボールを有するはんだバンプは図 4 の (a) ~ (c) に示すようにして形成されている。なお、図 4 の (a) ~ (c) 中 10 は電子部品、11 は半導体素子（不図示）が設けられた半導体基板、12 は半導体基板 11 上に設けられ半導体素子に接続されたアルミ電極パッド、13 は半導体基板 11 を保護するガラス層を示している。また、アルミ電極パッド 12 上には電極 20 が形成されており、この電極 20 は、アルミ電極パッド 12 上に蒸着されたクロム層 21、銅層 22、金層 23 を備えている。

【0003】最初に図 4 の (a) に示すように電極 20 の上に鉛 30、錫 31 をそれぞれ所定の厚さで蒸着あるいはメッキする。次に図 4 の (b) に示すように、核体となる銅ボール 32 を治具（不図示）を使用して載置する。銅ボール 32 は表面に金メッキ 33 が施され、さら

にはんだ 34 が付着している。最後に、半導体基板 11 を窒素炉（不図示）で加熱して鉛 30 及び錫 31 及び金層 23 を溶融してはんだ S とし、図 4 の (c) に示すはんだバンプ 40 を形成するようにしていた。

【0004】一方、このようにしてはんだバンプ 40 が形成された電子部品 10 は図 5 に示すようにして回路基板 50 に実装される。すなわち、ボンディングツール 60 により、電子部品 10 をフェースダウンの状態ではんだバンプ 40 を位置合わせし、ボンディングツール 60 によって電子部品 10 を図 5 中矢印 P 方向に加圧するとともに、ヒータで加熱してはんだバンプ 40 のはんだ S 及び予備はんだを溶融して、接合するようにしていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のはんだバンプを備えた電子部品 10 を回路基板 50 に実装する場合には、次のような問題があった。すなわち、ボンディングツール 60 に吸着された電子部品 10 と回路基板 50 との平行度が一致していないと、ボンディングツール 60 によって電子部品 10 を加圧する際にはんだバンプ 40 にかかる力が不均一になる。このため、はんだバンプ 40 や電子部品 10 に大きな応力が加わり、図 6 に示すようにガラス層 13 にクラック C が発生する虞があった。

【0006】一方、はんだバンプ 40 や予備はんだを加熱溶融する際に、電子部品 10 と回路基板 50 の熱膨張率の差によって応力が発生し、電子部品 10 や回路基板 50 にクラックが発生する虞もあった。

【0007】そこで本発明は、電子部品を回路基板に実装する際に、はんだバンプや電子部品に過大な応力がかかることを防止することができるはんだバンプ、その形成方法及びはんだバンプ形成体を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、請求項 1 に記載された発明は、電極が設けられた基板の上記電極上に配置され、その内部に弾性を有する核体を備えるようにした。

【0009】請求項 2 に記載された発明は、電極が設けられた基板の上記電極にはんだバンプを形成するはんだバンプ形成方法において、上記電極に弾性を有する核体を供給する核体供給工程と、上記電極にはんだを供給するはんだ供給工程と、上記はんだを加熱溶融することで、上記核体を上記電極上にはんだ付けしてはんだバンプを形成する形成工程とを具備するようにした。

【0010】請求項 3 に記載された発明によれば、請求項 2 に記載された発明において、上記はんだを供給する

はんだ供給工程は、上記核体を供給する核体供給工程前に上記核体にはんだを付着するものであることが好ましい。

【0011】請求項4に記載された発明は、電極が設けられた基板の上記電極に供給することで上記電極上にはんだバンプを形成するためのはんだバンプ形成体において、弾性を有する核体と、この核体に付着したはんだとを備えるようにした。請求項5に記載された発明によれば、請求項4に記載された発明において、上記核体表面はニッケルによって被覆されていることが好ましい。

【0012】

【作用】上記手段を講じた結果、次のような作用が生じる。請求項1に記載された発明によれば、基板の電極上に配置されたはんだバンプの内部には弾性を有する核体が設けられているので、電子部品を回路基板に加圧する際や加熱時に生じる過大な応力を核体で吸収することができる。このため、電子部品や回路基板、はんだバンプにおけるクラックの発生を未然に防止できる。

【0013】請求項2に記載された発明によれば、基板の電極にはんだバンプを形成するはんだバンプ形成方法において、電極に弾性を有する核体を供給し、この核体を電極に供給されたはんだを加熱溶融して電極にはんだ付けしてはんだバンプを形成するようにしているので、電子部品を回路基板に加圧する際や加熱時に生じる過大な応力を核体で吸収することができる。このため、電子部品や回路基板、はんだバンプにおけるクラックの発生を未然に防止できる。

【0014】請求項3に記載された発明によれば、請求項2に記載された発明において、はんだを予め核体に付着させることで、加熱溶融してはんだバンプを形成した際に核体をはんだで十分に覆うことができる。このため、十分に接合面積を確保することができる。

【0015】請求項4に記載された発明によれば、電極が設けられた基板の上記電極に供給することで上記電極上にはんだバンプを形成するためのはんだバンプ形成体において、弾性を有する核体にはんだを付着するようにしたので、形成されたはんだバンプは電子部品を加圧する際に生じる応力を核体で吸収することができるとともに、はんだを供給する工程を減らすことができる。

【0016】請求項5に記載された発明によれば、核体表面をニッケルによって被覆することにより、溶融したはんだの核体への濡れ性が向上する。このため、十分に接合面積を確保することができる。

【0017】

【実施例】図1は本発明の一実施例に係るはんだバンプの構造を示す断面図、図2はこのはんだバンプを形成する工程を示す断面図、図3ははんだバンプが形成された電子部品としての電子部品10を回路基板50に実装した状態を示す側面図である。なお、これらの図において、図4～図6と同一機能部分には同一符号が付されて

いる。

【0018】図1中10は電子部品、11は半導体素子（不図示）が設けられた半導体基板、12は半導体基板11上に設けられたアルミ電極パッド、14は半導体基板11を被覆するシリコン窒化膜からなる絶縁層、70は電極部、80は電極部70上に形成されたはんだバンプを示している。電極部70は、アルミ電極パッド12上に設けられチタン、クロム等からなるバリアメタル71と、このバリアメタル71上に設けられた銅層72から構成されている。はんだバンプ80は、核体としてのポリイミド樹脂製のボール81と、このボール81を被覆するニッケル82と、ボール81全体を覆うはんだSとから形成されている。なお、ボール81はポリイミド樹脂により形成されているため、弾性を有するとともに、200～300℃の熱に耐えられる。

【0019】一方、図2の(a)～(g)に示すようにして電極部70及びはんだバンプ80が形成される。すなわち、図2の(a)に示すように、電子部品10上のアルミ電極パッド12の周辺をシリコン窒化膜の絶縁層14で被覆する。図2の(b)に示すようにアルミ電極パッド12の図2の(b)中上側の開口部を含む電子部品10全面にバリアメタル71をスパッタリングあるいはメッキによって形成する。図2の(c)に示すように、バリアメタル71表面にフォトレジスト90を塗布し、アルミ電極パッド12に対応する部分に開口部90aが形成されるようにパターニングする。図2の(d)に示すように、フォトレジスト90の開口部90aに銅層72、金層73をスパッタリングによって形成する。図2の(e)に示すようにフォトレジスト90を剥離するとともに、不要なバリアメタル71をエッチングにより除去する。

【0020】次に、図2の(f)に示すようなはんだバンプ形成体としてのはんだボール80aを載置する。なお、はんだボール80aは、ポリイミド樹脂により形成された核体としてのボール81と、このボール81を被覆するニッケル82と、さらにその周囲に付着したはんだ83により形成されている。ボール81を載置した後、窒素雰囲気中で加熱することによりはんだ83を溶融し、図2の(g)に示すようにはんだSとし、はんだバンプ80を形成する。なお、ボール81はニッケル82によって被覆されているので、はんだSは十分にボール81全体に濡れ拡がり、接合面積が十分に確保できる。

【0021】このようにはんだバンプ80が形成された電子部品10を図3に示すように、はんだバンプ80を回路基板50の電極51に位置合わせしてフリップチップボンディングを行って実装する。このとき、ボンディングツール（不図示）に吸着された電子部品10と回路基板50との平行度が一致していないと、ボンディングツールによって電子部品10を加圧する際にはんだバン

ブ 80 にかかる力が不均一になるが、この力の差ははんだバンプ 80 のボール 81 によって吸収される。したがって、特定のはんだバンプ 80 に過大な力が加わることなく全てのはんだバンプ 80 に十分な加圧力をかけることができ、はんだバンプ 80 や電子部品 10、回路基板 50 におけるクラックの発生を未然に防止できる。さらに、はんだ S を加熱溶融する際に、電子部品 10 と回路基板 50 の熱膨張率の差によって発生する応力をはんだバンプ 80 のボール 81 によって吸収し、電子部品 10 や回路基板 50 に発生するクラックを未然に防止できる。

【0022】上述したように本実施例によれば、電子部品 10 を回路基板 50 に押圧する際の平行度の違いにより発生する過大な応力や、加熱する際の熱膨張率の違いにより発生する過大な応力を弾性を有するボール 81 により吸収することができるので、はんだバンプ 80 や電子部品 10、回路基板 50 におけるクラックの発生を未然に防止でき、製品歩留まりを向上させることができる。なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能であるのは勿論である。

【0023】

【発明の効果】請求項 1 に記載された発明によれば、電子部品を回路基板に加圧する際や加熱時に生じる過大な応力を核体で吸収することができる。このため、電子部品や回路基板、はんだバンプにおけるクラックの発生を未然に防止できる。したがって、製品歩留まりを向上させることができる。

【0024】請求項 2 に記載された発明によれば、基板の電極にはんだバンプを形成するはんだバンプ形成方法において、電極に弾性を有する核体を供給し、この核体を電極に供給されたはんだを加熱溶融して電極にはんだ付けしてはんだバンプを形成するようにしているので、電子部品を回路基板に加圧する際や加熱時に生じる過大な応力を核体で吸収することができる。このため、電子部品や回路基板、はんだバンプにおけるクラックの発生*

＊を未然に防止できる。したがって、製品歩留まりを向上させることができる。

【0025】請求項 3 に記載された発明によれば、加熱溶融してはんだバンプを形成した際に核体をはんだで十分に覆うことができる。したがって、十分な接合面積を確保することができる。

【0026】請求項 4 に記載された発明によれば、はんだを供給する工程を減らすことができる。請求項 5 に記載された発明によれば、溶融したはんだの核体への濡れ性が向上する。したがって、十分な接合面積を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例に係るはんだバンプの断面図。

【図 2】同はんだバンプを形成する工程を示す断面図。

【図 3】同はんだバンプが形成された電子部品を回路基板に実装した状態を示す側面図。

【図 4】従来のはんだバンプを形成する工程を示す断面図。

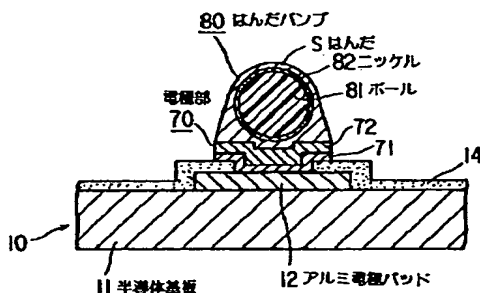
【図 5】はんだバンプが形成された電子部品を回路基板に実装する工程を示す側面図。

【図 6】従来のはんだバンプにおける問題点を示す断面図。

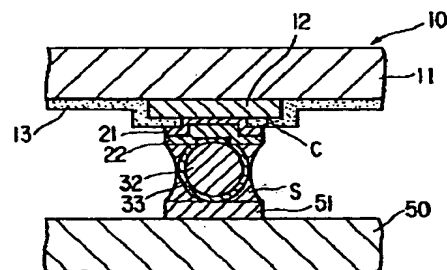
【符号の説明】

10…電子部品	11…半導体基板
12…アルミ電極パッド	14…絶縁層
50…回路基板	51…電極
70…電極部	71…バリアメタル
72…銅層	73…金属
80…はんだバンプ	80a…はんだボール
81…ボール	82…ニッケル
83…はんだ	90…フォトレジスト

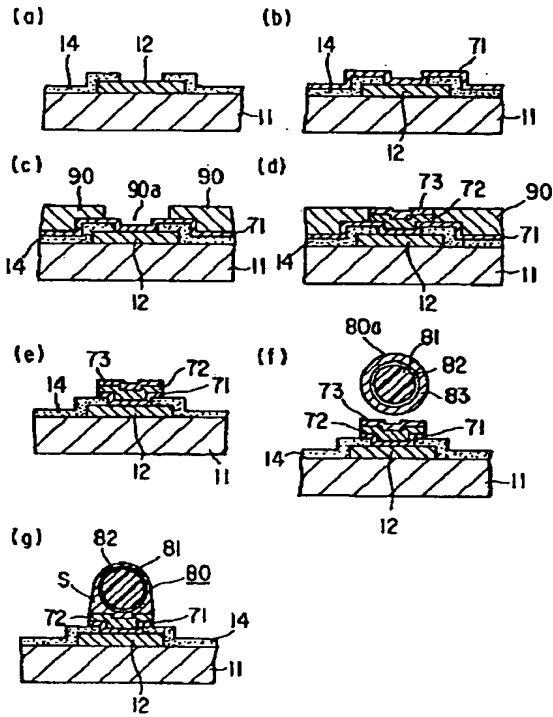
【図 1】



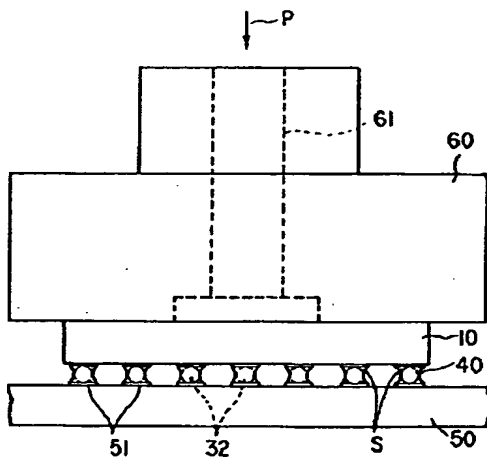
【図 6】



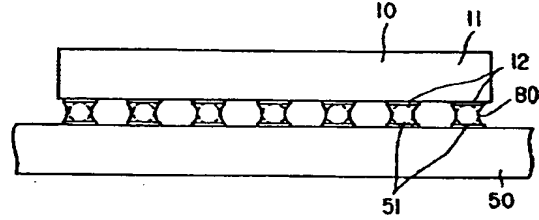
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

